

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11283772 A**

(43) Date of publication of application: 15.10.99

(51) Int. Cl.

**H05B 41/24****H02M 7/48****H02M 7/537****H02M 7/538****H02M 7/5383**

(21) Application number: 10098099

(71) Applicant: **TOKO INC**

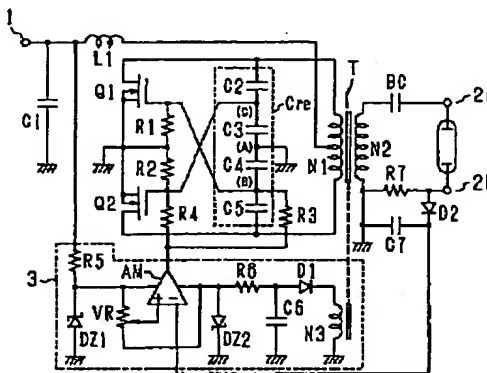
(22) Date of filing: 27.03.98

(72) Inventor: **OTAKE TETSUSHI**(54) **SELF-EXCITED RESONANCE ELECTRIC POWER FOR DISCHARGE LAMP** COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a self-excited resonance electric power source capable of constituting a small and economical electric power source by adding function of stabilizing and altering output electric current to a self-excited resonance electric power source circuit itself.

**SOLUTION:** In a self-excited resonance electric power source with a push-pull constitution, an error signal corresponding to the differential of the voltage signal equivalent to the output electric current and the standard voltage is supplied to the respective gates of a first transistor Q1 and a second transistor Q2 from a control part 3. Consequently, electric communication timing in each transistor is changed to transfer the self-excited resonance frequency. When the self-excited resonance frequency is transferred, the energy quantity transmitted to a secondary winding N2 from a resonance circuit constituted of a primary winding N1 of a transformer and a capacity part Cre for resonance is changed to make the output electric current controllable.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-283772

(43) 公開日 平成11年(1999)10月15日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 5 B 41/24

H 0 5 B 41/24

H

H 0 2 M 7/48

H 0 2 M 7/48

P

7/537

7/537

E

7/538

7/538

Z

7/5383

7/5383

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平10-98099

(22) 出願日

平成10年(1998)3月27日

(71) 出願人 000003089

東光株式会社

東京都大田区東雪谷2丁目1番17号

(72) 発明者 大竹 徹志

埼玉県鶴ヶ島市大字五味ヶ谷18番地 東光

株式会社埼玉事業所内

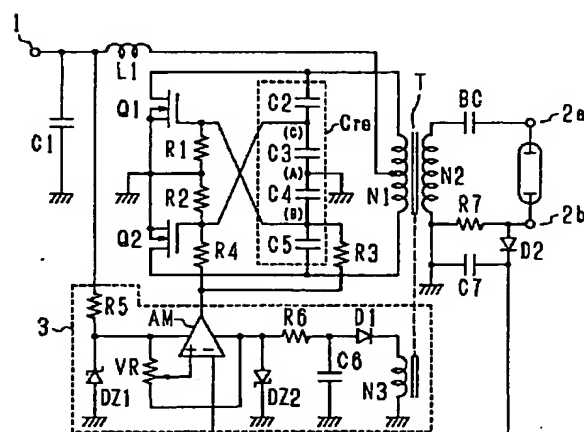
(74) 代理人 弁理士 大田 優

(54) 【発明の名称】 放電灯用自励共振型電源

(57) 【要約】

【課題】 自励共振方式の電源回路自体に出力電流の安定化機能と変更機能を付加し、小型で安価な電源装置を構成できる自励共振型電源を提供する。

【解決手段】 プッシュプル構成の自励共振型電源において、第1トランジスタQ1と第2トランジスタQ2の各ゲートに、制御部3から、出力電流に相当する電圧信号と基準電圧との偏差に応じた誤差信号を供給する。これにより各トランジスタの導通タイミングを変化させ、自励共振周波数を変移させる。自励共振周波数を変移するとトランスTの1次巻線N1と共振用容量部C<sub>re</sub>による共振回路から2次巻線N2に伝達されるエネルギー量が変わるので、出力電流の制御が可能となる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 1次巻線に所定のインダクタンスを有するトランス、

該トランスの1次巻線に対して並列に接続され、該1次巻線と共に共振回路を形成する共振用容量部、

該トランスの1次巻線の所定位置にそれぞれの主電流路の一端が接続され、その制御端子には該トランスの巻線に発生した電圧より得られた帰還信号がそれぞれ逆の位相で供給される第1及び第2のトランジスタ、

該トランスの1次巻線の所定位置に設けられたタップと、該第1と第2のトランジスタの主電流路の他端の共通接続点との間に、外部の入力電圧源と共に接続されるチョークコイル、

該トランスの2次巻線を通る電流を検出する電流検出部および、

該電流検出部が出力する該トランスの2次巻線を通る電流に相当する電圧信号と基準電圧との誤差信号を発生させる制御部、

を具備し、該誤差信号を該帰還信号と共に該第1と第2のトランジスタの制御端子に入力することを特徴とする放電灯用自励共振型電源。

【請求項2】 前記共振用容量部を直列接続された複数のコンデンサ素子により構成し、

前記第1と第2のトランジスタの各制御端子はそれぞれ、前記トランスの1次巻線の巻線端から該共振用容量部の少なくとも1つのコンデンサ素子を隔てた、該共振用容量部の所定のコンデンサ同士の接続点（B）、

（C）に接続することを特徴とする、請求項1に記載した放電灯用自励共振型電源。

【請求項3】 前記共振用容量部は、直列接続された4つのコンデンサ素子よりなり、該共振用容量部の中央に位置するコンデンサ同士の接続点はアースに接続され、前記第1と第2のトランジスタはFETよりなることを特徴とする、請求項2に記載した自励共振型電源。

【請求項4】 前記制御部は、入力端子と基準電位点との間に接続された第1の抵抗と第1の定電圧素子との直列回路と、

該第1の抵抗と該第1の定電圧素子の接続点にその一端を接続した分圧回路と、

前記トランスの所定の巻線の端子間に接続されたダイオードとコンデンサの直列回路と、

該コンデンサに対して並列に接続された第2の定電圧素子と、

該第1の定電圧素子の端子間電圧を第1の駆動電圧、該第2の定電圧素子の端子間電圧を第2の駆動電圧とし、一方の入力端子には前記電流検出部からの電圧信号が入力され、他方の入力端子には該分圧回路を介して基準電圧が入力される誤差増幅器を具備したことを特徴とする、請求項1から請求項3のいずれかに記載した放電灯用自励共振型電源。

【請求項5】 前記分圧回路が可変抵抗器よりなることを特徴とする、請求項4に記載した放電灯用自励共振型電源。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ロイヤーの発振回路を応用した自励共振方式の電源回路において、放電灯に供給する電流の安定化と調光を行うための技術に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、液晶モニタ等の各種電子式表示装置の普及につれて、その照明のために使用される冷陰極放電管などの小形の放電灯の需要も伸びている。放電灯のような負荷に駆動電源を供給する電源回路には様々な回路方式が存在するが、駆動電源として交流電圧・電流を供給する場合には、ロイヤーの発振回路を応用したブッシュブル構成、自励共振方式の電源回路を使用することがある。このロイヤーの発振回路を応用した電源回路は、構成が簡素でありながら正弦波に近い交流電圧と電流が容易に得られるという利点があり、小型・小容量のインバータ回路として良く用いられている。

【0003】しかし、ロイヤーの発振回路を応用したその回路自体に、放電灯に供給する出力電流を一定に保つ、あるいは放電灯の調光のために出力電流の大きさを変更する、という機能が付加されることは少ない。それはすなわち、自励共振型の電源回路では共振現象に伴った自励発振動作を行わせるために、PWM制御のようにトランジスタのオンデューティを変化させて出力電流を変化させるのが困難なためである。そこで、放電灯に供給する電流を安定化する、あるいはさらに放電灯の調光を行う必要がある場合には、図2に示すように、自励共振型のインバータ回路の入力側に出力電圧の制御機能を有するコンバータ回路を設け、インバータ回路とコンバータ回路全体で電源装置を構成する。そして、コンバータ回路からインバータ回路に供給する電圧を制御し、インバータ回路から放電灯へ供給する電流を安定化する、また、コンバータ回路の出力電圧を変更することで放電灯の調光を行う、という手段が採られていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、このようにインバータ回路とコンバータ回路を共に設けるとなると、コンバータ回路を構成するための部品類や基板スペースが余分に必要となる。そのために電源装置の形状が大型化し、コストも上昇するという問題があった。そこで本発明は、ロイヤーの発振回路を応用した自励共振方式の電源回路自体に出力電流の安定化機能を付加し、あるいはさらに出力電流の変更機能を付加することにより、小型で安価な電源装置を構成できる放電灯用自励共振型電源を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の放電灯用自励共振型電源は、1次巻線に所定のインダクタンスを有するトランス、トランスの1次巻線に対して並列に接続され、1次巻線と共に共振回路を形成する共振用容量部、トランスの1次巻線の所定位置にそれぞれの主電流路の一端が接続され、その制御端子にはトランスの巻線に発生した電圧より得られた帰還信号がそれぞれ逆の位相で供給される第1及び第2のトランジスタ、トランスの1次巻線の所定位置に設けられたタップと、第1と第2のトランジスタの主電流路の他端の共通接続点との間に、外部の入力電圧源と共に接続されるチョークコイル、トランスの2次巻線を通る電流を検出する電流検出部および、電流検出部が出力する2次巻線を通る電流に相当する電圧信号と基準電圧との誤差信号を発生させる制御部を具備し、誤差信号を帰還信号と共に第1と第2のトランジスタの制御端子に入力することを特徴とするものである。

【0006】

【発明の実施の形態】トランスの1次巻線に対して複数のコンデンサからなる共振容量部を並列に接続する。トランスの1次巻線の両端には、それぞれ第1と第2のトランジスタの主電流路の一端を接続し、第1と第2のトランジスタの主電流路の他端は共通接続する。この共通接続点と1次巻線の中間タップとの間には外部の電圧供給源と共にチョークコイルを接続する。第1と第2のトランジスタの制御端子は、それぞれ1次巻線の巻線端とは少なくとも1つのコンデンサ素子を隔てた、共振用容量部の所定のコンデンサ同士の接続点(B)、(C)に接続する。トランスの2次巻線には電流制限素子、放電灯および電流検出部を直列に接続する。そして、管電流に相当する電圧信号と基準電圧との差に応じた誤差信号を発生させる制御部を設け、制御部から第1、第2のトランジスタの制御端子に誤差信号を供給する。

【0007】ここで制御部は、具体的には、入力端子と基準電位点との間に接続した第1の抵抗と第1の定電圧素子の直列回路、第1の抵抗と第1の定電圧素子の接続点にその一端を接続した可変抵抗よりなる分圧回路、トランスの3次巻線の端子間に接続したダイオードとコンデンサの直列回路、コンデンサに対して並列に接続した第2の定電圧素子、一方の入力端子に電流検出部からの電圧信号が供給され、他方の入力端子に分圧回路を介して基準電圧が供給される誤差増幅器を具備した回路構成とする。また電流検出部は、放電灯と2次巻線の間に接続した抵抗素子と、抵抗素子に対して並列に接続したダイオードとコンデンサの直列回路により構成する。

【0008】第1と第2のトランジスタの制御端子に制御部から誤差信号を供給すると、その誤差信号の大きさに応じて各トランジスタのバイアス状態が変化する。すると、第1と第2のトランジスタの導通タイミングが変

移すると1次巻線と共振用容量部からなる共振回路を介して2次巻線に伝達されるエネルギー量に変化し、その結果、ある所定の条件の範囲においては出力電流の制御が可能となり、電流の安定化および調光が可能となる。

【0009】

【実施例】出力電流の安定化機能と変更機能を有する、本発明による放電灯用自励共振型電源の実施例の回路を図1に示した。図1に示す回路は以下のような構成となっている。なお図1において、1は高電位側の入力端子を示し、低電位側の入力端子は図示を省略してあるが、基準電位点、すなわちアースと接続されているものとする。入力端子1をチョークコイルL1を介してトランスTの1次巻線N1の中間タップに接続し、1次巻線N1の端子間には共振用容量部C<sub>re</sub>を接続する。ここで共振用容量部C<sub>re</sub>は、コンデンサC2、コンデンサC3、コンデンサC4およびコンデンサC5の直列回路により構成する。入力端子1とアースとの間にはフィルタ用のコンデンサC1を接続する。

【0010】1次巻線N1の両端にはそれぞれ、電界効果型トランジスタ(FET)よりなる第1トランジスタQ1と第2トランジスタQ2のドレインを接続し、第1トランジスタQ1と第2トランジスタQ2の各ソースは共にアースに接続する。共振用容量部C<sub>re</sub>をコンデンサC2とコンデンサC3の直列回路とコンデンサC4とコンデンサC5の直列回路に分割するように、コンデンサC3とコンデンサC4の接続点(A)をアースに接続する。そして第2トランジスタQ2のゲートをコンデンサC2とコンデンサC3の接続点(C)に接続し、第1トランジスタQ1のゲートをコンデンサC4とコンデンサC5の接続点(B)に接続する。第1トランジスタQ1、第2トランジスタQ2の各ゲート、ソース間には、それぞれ抵抗R1およびR2を接続する。

【0011】トランスTの2次巻線N2の一端と出力端子2aとの間に電流制限素子としてのバラストコンデンサBCを接続し、出力端子2a、2b間に冷陰極放電管CCFLを接続する。2次巻線N2の他端と出力端子2bとの間に抵抗R7を接続し、抵抗R7に対してダイオードD2とコンデンサC7の直列回路を接続し、この抵抗R7、ダイオードD2、コンデンサC7によって電流検出部を形成する。そして、第1トランジスタQ1と第2トランジスタQ2の各ゲートには、それぞれ抵抗R3、抵抗R4を介して制御部3を接続する。ここで制御部3は、例えば以下のような構成とする。入力端子1とアースとの間に、抵抗R5と定電圧ダイオードDZ1の直列回路を、定電圧ダイオードDZ1のアノードをアースに接続する形で接続する。トランスTの3次巻線N3の一端をアースに接続し、3次巻線N3の端子間にダイオードD1とコンデンサC6の直列回路を接続する。なおここでは、コンデンサC6の一端にはアースに対して負の電圧が得られるような接続構成としておく。

【0012】コンデンサC6の端子間に抵抗R6と定電圧ダイオードDZ2の直列回路を、定電圧ダイオードDZ2のカソードをアースに接続する形で接続する。定電圧ダイオードDZ1のカソードと定電圧ダイオードDZ2のアノードに、それぞれ分圧回路としての可変抵抗VRの主端子を接続する。誤差増幅器AMを設け、一方の入力端子には可変抵抗VRの可動端子に得られる基準電圧を入力し、他方の入力端子にはコンデンサC7の一端に得られる電圧信号を入力する。誤差増幅器AMの出力端子は抵抗R3および抵抗R4の一端に接続し、定電圧ダイオードDZ1のカソードに現れた正の電圧と定電圧ダイオードDZ2のアノードに現れた負の電圧を、それぞれ駆動電圧として誤差増幅器AMの正負2つの電源端子に供給する。

【0013】以上のような構成とした回路において、入力端子1に外部より電圧を供給すると、マルチバイブレータのごとく、第1トランジスタQ1と第2トランジスタQ2のどちらか一方が導通する。なおここでは、第1トランジスタQ1が先に導通したと仮定する。第1トランジスタQ1が導通したことにより1次巻線N1に電流が流れ、1次巻線N1には電圧が誘導される。この時に1次巻線N1に誘導された電圧は、共振容量部Creの内部において各コンデンサの容量に応じて分圧される。すると、第1トランジスタQ1のゲート、ソース間にはコンデンサC4の端子間に現れた電圧が、第2トランジスタQ2のゲート、ソース間にはコンデンサC3の端子間に現れた電圧が帰還信号として供給される。

【0014】供給された帰還信号により、第1トランジスタQ1には順方向バイアスが、第2トランジスタQ2には逆バイアスがそれぞれ与えられ、第1トランジスタQ1はオン状態、第2トランジスタQ2はオフ状態となる。また、1次巻線N1に電圧が誘導されると、1次巻線N1と共振容量部Creが形成する共振回路に共振現象が生じる。共振回路に共振現象が生じることにより、1次巻線N1の端子間に現れる電圧（共振電圧）は正弦波状に変化する。第1トランジスタQ1、第2トランジスタQ2に供給される帰還信号は、実質的に共振電圧の分圧電圧である。そのため、第1トランジスタQ1および第2トランジスタQ2は、この共振電圧の変化に応じて交互にオン状態あるいはオフ状態となり、以後、継続して自励発振動作を行うことになる。

【0015】ここで、自励発振動作に伴って2次巻線N2に生じた電圧により、バラストコンデンサBC、冷陰極放電管CCFLおよび抵抗R7に交流の電流が流れる。この時、2次巻線N2を流れる出力電流に応じた電圧が抵抗R7の端子間に生じ、その抵抗R7の端子間電圧を整流平滑することで、交流出力電流に応じた直流の電圧信号がコンデンサC7の端子間に得られる。制御部3の内部では、誤差増幅器AMが、コンデンサC7の端子間に得られた電圧信号と可変抵抗VRの可動端子に得

られた基準電圧とを比較し、その差に相当する誤差信号を発生させる。このようにして制御部3で生じた誤差信号は、抵抗R3、抵抗R4を介して第1トランジスタQ1、第2トランジスタQ2の各ゲートに入力される。

【0016】第1トランジスタQ1および第2トランジスタQ2は、誤差信号が供給されることにより、そのバイアス状態が誤差信号の大きさに応じて変化する。すると、第1トランジスタQ1および第2トランジスタQ2の導通期間と導通タイミングが変化し、自励発振動作による発振周波数が変移する。発振周波数が変移すると、1次巻線N1と共振容量部Creからなる共振回路を介して2次巻線N2に伝達されるエネルギー量に変化し、2次巻線N2を流れる出力電流が変化する。その結果、出力電流の制御が可能となり、出力電流に応じた誤差信号を各トランジスタに供給することにより出力電流の安定化が可能となる。なお、可変抵抗VRの可動端子を操作し、誤差増幅器AMに入力する基準電圧の大きさを変化させれば、それによって出力電流の大きさも変化し、冷陰極放電管CCFLの調光が可能となる。

【0017】以上に説明した図1に示す本発明の実施例においては、各トランジスタにNチャネル電界効果型トランジスタを使用しているが、他の形式のトランジスタで回路を構成しても構わない。また、共振容量部Creを4つのコンデンサ素子で構成しているが、それ以上の数のコンデンサ素子で構成しても構わない。そして、2次巻線N2と冷陰極放電管CCFLの間には電流制限素子としてバラストコンデンサBCを接続しているが、チョークコイルで代用しても良い。さらに、電流検出に抵抗R7を使用せず、カレントトランスを使用しても構わない。誤差増幅器AMに基準電圧を入力するための分圧回路を三端子の可変抵抗VR一つで構成しているが、通常の抵抗素子と二端子の可変抵抗を組み合わせで構成しても構わず、その他様々な回路方式を採っても良い。このように本発明の自励共振型電源は、発明の要旨を変更しない範囲で種々の変形が可能であることは言うまでもない。

【0018】

【発明の効果】以上に述べたように本発明による放電灯用自励共振型電源は、出力電流に相当する電圧信号と基準電圧とから誤差信号を得て、その誤差信号を自励発振のための帰還信号と共にプッシュプル構成の第1と第2のトランジスタの制御端子に入力している。このような構成とすると、誤差信号により各トランジスタのバイアス状態が変化し、トランジスタの導通タイミングが変化する。すると自励発振周波数が変移し、共振回路を構成するトランスの1次巻線から2次巻線に伝達されるエネルギー量に変化する。その結果、自励共振型電源自体で放電灯に供給する出力電流の安定化を図ることができ、出力電流を制御するためにコンバータ回路などを併設する必要がなくなる。従って本発明によれば、出力電流の

安定化機能と変更機能が付加された、小型で安価な電源装置を構成できる放電灯用自励共振型電源を提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明による放電灯用自励共振型電源の実施例の回路図。

【図2】 出力電流を安定化するためにコンバータ回路を入力側に設けた、従来の自励共振型電源の使用状態を説明する図。

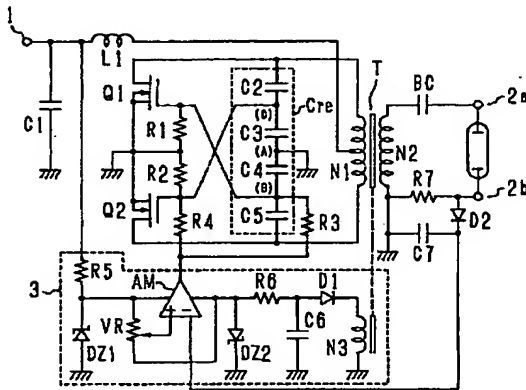
【符号の説明】

- 1 入力端子  
2 a、2 b 出力端子（交流）  
3 制御部

- \* Q1 第1トランジスタ  
Q2 第2トランジスタ  
L1 チョークコイル  
T トランス  
N1 1次巻線  
N2 2次巻線  
N3 3次巻線  
Cre 共振用容量部  
(A)～(C) 所定のコンデンサ同士の接続点  
10 AM 誤差増幅器  
BC バラストコンデンサ  
VR 分圧回路としての可変抵抗

\*

【図1】



【図2】

